

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-307660

(43)Date of publication of application : 02.11.2000

(51)Int.Cl.

H04L 12/66

H04B 7/26

H04L 12/28

H04L 12/56

H04M 11/00

(21)Application number : 11-108211

(71)Applicant : NTT DOCOMO INC

(22)Date of filing : 15.04.1999

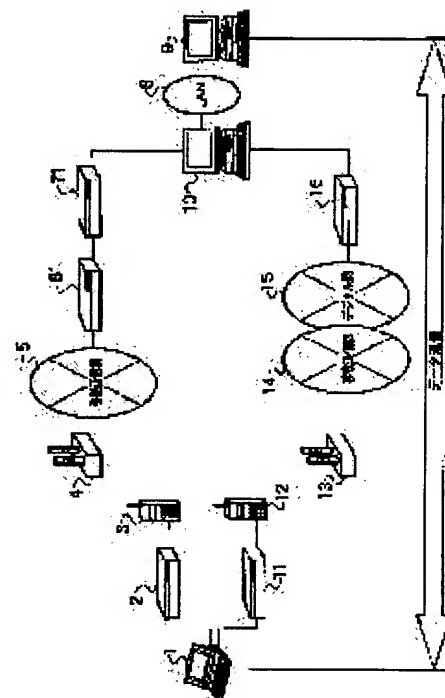
(72)Inventor : ONO TOMOYOSHI
YAMAMOTO RYUJI
OTSUKA HIROYUKI
TANAKA TOSHINORI

(54) RADIO DATA COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a radio data communication system which can improve the use efficiency of a communication line by selecting a communication line for packet switching or a communication line for line switching.

SOLUTION: A data communication terminal 1 is connected to the other data communication terminal 9 through a communication line for packet switching composed of a data communication device 2, a mobile station 3, a base station 4, a mobile communication network 5, router devices 61 and 71, a data processor 10, and a LAN 8. When data that both data communication terminals 1 and 9 communicate to each other increase in amount, the data communication terminal 1 switches the line to a communication line for line switching composed of a data communication device 11, a mobile station 12, a base station 13, a mobile communication network 14, a digital network 15, a data communication device 16, the data processor 10, and the LAN 8 and communicates data to the data communication terminal 9. When the amount of data decreases through this connection, the line is switched to the communication line path for packet switching of the mobile station.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The wireless-data-transmission system which is characterized by providing the following and by which radio equipment performs data communication through a packet switched network or a line switching network The aforementioned radio equipment is a means to choose automatically whether the communication network which self connects is made into a packet switched network, or it is made a line switching network, and to connect, based on the amount of data under communication. At least one means among meanses to choose automatically whether the communication network which self connects based on the service classification of data communication is made into a packet switched network, or it is made a line switching network, and to connect in case the aforementioned data communication is performed A means by which communication by the aforementioned line switching network changes to the aforementioned packet switched network automatically, and continues communication when continuation difficulty or the amount of data under communication decreases

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention is connected to a mobile communications system through a radio circuit from the radio equipment containing a data communication terminal, a data communication unit, and a mobile station, and radio equipment is related with the wireless-data-transmission system which may raise the use efficiency of a radio circuit and a digital network communication line in the mobile communications system which performs other terminals and data communication through a radio circuit in more detail about the wireless-data-transmission system which performs data communication via this mobile communications system.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the wireless-data-transmission system connected by the conventional line switching As shown in drawing 6 , it connects with a mobile station 3 through a data communication unit 2 from the data communication terminal 1. Connect with a base transceiver station 4 through a radio circuit from a mobile station 3, and it connects with a data communication unit 7 through the mobile communications network 5 and a digital network 6 from a base transceiver station 4. It connects with the data communication terminal 9 of another side through LAN (Local Area Network)8 from a data communication unit 7, and bidirectional data communication is performed among both the data communication terminals 1 and 9.

[0003] The data communication terminal 1 is a portable notebook computer, and the data communication terminal 9 assumes the database server currently installed in the place of business etc. here. The function of a dial-up router also possesses the data communication unit 7, and processing, authentication processing of a user, etc. to the allocation demand of IP from the data communication terminal 1 are performed. The data transmission control protocol for transmitting data is carried in the data communication unit 2 and the data communication unit 7, and quality data communication between the data communication terminal 1 and the data communication terminal 9 is realized. For example, with a data transmission control protocol, PIAFS (PHS Internet Access Forum Standard; PIAFS) standardized in order to offer the data transmission services of PHS from April, 1997 hits it. Thereby, quality data communication stabilized also under radio environment can be performed. As for a mobile station 3, a channel is set up in a base transceiver station 4 and a radio line switching communication line.

[0004] The call connection sequence connected by the conventional line switching is explained with reference to drawing 7 . In this drawing, a data communication unit 2 receives the data communication start demand from the data communication terminal 1, and performs a call connection demand to a mobile station 3. A mobile station 3 sends out the allocation demand signal of the radio circuit of line switching to a base transceiver station 4, and assigns by a base transceiver station 4 searching the radio circuit which satisfies radio circuit quality to a mobile station 3. Thus, establishment of a radio circuit is performed among mobile stations 3 and the base transceiver stations 4 concerned. A base transceiver station 4 establishes the channel of line switching through the move digital network 5 and a digital network 6 between data communication units 7 after establishment of a radio circuit. Call connection operation is completed by establishment of the above radio circuit and a digital network communication line.

[0005] Although the channel of the line switching for performing data communication by method which was described above is set up and data communication is started between data communication terminals, in the conventional data communication, it will be held until the radio circuit and digital network communication line for the once established data communication have the data communication end demand from a user.

[0006] Next, the system configuration of the wireless data transmission connected by the conventional packet switching is explained with reference to drawing 8 . In this drawing, the data communication terminal 1 by the side of a mobile station, and the data communication terminal 9 which is performing data communication It connects by the router equipment 61 connected to the mobile communications network 5 with which the base transceiver station 4 and

the base transceiver station 4 concerned are held, and the mobile communications network 5 concerned, the router equipment 61 concerned, and the dedicated line. It connects through the router equipment 71 which communicates by counteracting with the router equipment 61 concerned, and LAN (Local Area Network) 8 to which the router equipment 71 concerned is connected further. Processing, authentication processing of a user, etc. to the allocation demand of IP from the data communication terminal 1 are offered as a function of a base transceiver station 4. The packet data transmission control protocol for transmitting data is carried in the data communication unit 2 and the base transceiver station 4, and quality data communication performed between the data communication terminal 1 and the data communication terminal 9 is realized. As for a mobile station 3, a channel is set up in a base transceiver station 4 and a radio packet switching communication line.

[0007] The call connection sequence connected by the conventional packet switching is explained with reference to drawing 9. In this drawing, a data communication unit 2 receives the data communication start demand from the data communication terminal 1, and performs a call connection demand to a mobile station 3. A mobile station 3 sends out the allocation demand signal of the radio packet communication circuit of packet switching to a base transceiver station 4, and a base transceiver station 4 assigns a radio packet communication circuit to a mobile station 3. Thus, establishment of a radio packet communication circuit is performed among mobile stations 3 and the base transceiver stations 4 concerned. Thus, call connection operation is completed by establishment of a radio circuit and a digital network communication line. The data from the data communication terminal 1 are sent to a mobile station 3 through a data communication unit 2 by the above operation, it is sent out from a mobile station 3, and the packet data received in a base transceiver station 4 are sent to the data communication terminal 9 via the mobile communications network 5, the router equipments 61 and 71, and LAN 8.

[0008] In the wireless data transmission connected by the conventional packet switching, if the number of users which is performing data communication increases in order to use one radio packet communication circuit with two or more mobile stations of the same base station subordinate, a per capita effective data transmission rate will fall.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the conventional data communication, the communication line connected by the line switching for the once established data communication will be held until there is a data communication end demand from a user. Therefore, while the user is perusing received data, even when there is time when data are not transmitted and received in the radio circuit and digital network communication line which have been established like a data communication call of Internet access like WWW, a radio circuit and a digital network communication line are held, and there is a trouble that the use efficiency of a radio circuit and a digital network communication line falls.

[0010] Moreover, in the data communication connected by packet switching, in order to use one radio packet communication circuit with two or more mobile stations of the same base station subordinate, when the number of users which is performing data communication increases, there is a trouble that a per capita effective data transmission rate falls.

[0011] this invention was made in view of the above, and the place made into the purpose is by changing whether the communication line of packet switching is used, or the communication line of line switching is used to offer the wireless-data-transmission system which may improve the use efficiency of a communication line.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, this invention according to claim 1 In the wireless-data-transmission system by which radio equipment performs data communication through a packet switched network or a line switching network the aforementioned radio equipment [whether the communication network which self connects is made into a packet switched network based on the amount of data under communication, and] In or when [a means to choose automatically whether it is made a line switching network, and to connect and when the aforementioned data communication is performed] [whether the communication network which self connects is made into a packet switched network based on the service classification of data communication, and] At least one means and communication by the aforementioned line switching network whether it is made a line switching network among meanses to choose automatically and to connect Or continuation difficulty, Or when the amount of data under communication decreases, let it be a summary to have had a means to have changed to the aforementioned packet switched network automatically, and to continue communication.

[0013] If it is in this invention according to claim 1, radio equipment Whether a communication network is connected to whether it connects with a packet switched network, and a line switching network based on the amount of data under communication [whether it changes alternatively and] Or whether based on the service classification of data communication, it changes alternatively whether it connects with a packet switched network, or it connects with a line switching network When it carries out at least by one side and communication by the line switching network becomes continuation difficulty further, or when the amount of data of communication by the line switching network decreases,

in order to change to a packet switched network and to continue communication, A radio circuit and the circuit use efficiency of a digital network can be improved, and system-wide call loss can be reduced.

[0014] Radio equipment is the wireless-data-transmission system which performs data communication through a packet switched network or a line switching network. moreover, the aforementioned radio equipment The means which changes alternatively whether the communication network which self connects based on the amount of data under communication is made into a packet switched network, or it is made a line switching network, The means which changes alternatively whether the communication network which self connects based on the service classification of data communication is made into a packet switched network, or it is made a line switching network in case the aforementioned data communication is performed, When communication by the aforementioned line switching network becomes continuation difficulty, or when the amount of data of communication by the line switching network decreases, you may have a means to change from a line switching network to a packet switched network, and to continue communication.

[0015] Radio equipment is the wireless-data-transmission system which performs data communication through a packet switched network or a line switching network. moreover, the aforementioned radio equipment The means which changes alternatively whether the communication network which self connects based on the service classification of data communication is made into a packet switched network, or it is made a line switching network in case the aforementioned data communication is performed, When communication by the aforementioned line switching network becomes continuation difficulty, or when the amount of data of communication by the line switching network decreases, you may have a means to change from a line switching network to a packet switched network, and to continue communication.

[0016] In this case, since radio equipment is changed to a packet switched network and continues communication when it changes alternatively whether it connects with a packet switched network based on the service classification of data communication, or it connects with a line switching network and communication by the line switching network becomes continuation difficulty, or when the amount of data of communication by the line switching network decreases, it can improve a radio circuit and the circuit use efficiency of a digital network, and can reduce system-wide call loss.

[0017]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the form of operation of this invention is explained using a drawing.

Drawing 1 is drawing showing the wireless-data-transmission structure of a system concerning 1 operation form of this invention. In the wireless-data-transmission system shown in this drawing, the data communication terminal 1 is constituted so that it may connect with a mobile station 3 through a data communication unit 2 or may connect with a mobile station 12 through a data communication unit 11, and it consists of mobile stations 3 so that it may connect with base transceiver stations 4 or 13 through a radio circuit. Moreover, from a base transceiver station 4, it connects with a data processor 10 through the mobile communications network 5, router equipment 61, a dedicated line, and router equipment 71, and connects with the data communication terminal 9 of another side through LAN8 from a data processor 10. Furthermore, from a base transceiver station 13, it connects with a data processor 10 through the mobile communications network 14, a digital network 15, and a data communication unit 16, and connects with the data communication terminal 9 of another side through LAN8 from a data processor 10. In addition, in the above-mentioned composition, although the data communication terminal 1, data communication units 2 and 11, and mobile stations 3 and 12 constitute the radio equipment of this invention In this composition, a data communication unit may be built in in a data communication terminal, and Moreover, you may be what constitutes the radio equipment of one apparatus which summarized all of a data communication terminal, a data communication unit, and a mobile station as 1 equipment. each function of these equipments is included in which equipment, it is not a problem how it is constituted and it comes out not to mention being what should, in short, just possess data communication facility, terminal capabilities, and the mobile station function Furthermore, the function of a mobile station may be built in a data communication terminal, for example, you may constitute like a Personal Digital Assistant like PDA.

[0018] The data communication terminal 1 specifically expresses a mobile personal computer, and is a small and portable personal computer. a data communication unit 2 is connected to it -- having -- between base transceiver stations 4 -- radio packet data -- high -- reliable radio packet communication is performed For example, as a data transmission control protocol in a radio packet communication circuit, there is LAPPR (electronic-intelligence communication society IEICE TRANS.COMMUN. and VOL.E80-B, NO.8 Aug.1997, pp.1192-1197) etc., and this protocol etc. is mounted in a data communication unit 2. A mobile station 3 carries out the radio relay of the radio packet data transmitted and received between a data communication unit 2 and a base transceiver station 4. Moreover, the mobile station 3 possesses the function of a radio packet access control, and radio packet data are transmitted [in order to transmit and receive radio packet data] among base transceiver stations 4 and received efficiently. In the

existing radio packet communication service, the radio packet data received in the base transceiver station 4 are sent to the router equipment 71 connected through router equipment 61 and a dedicated line concerned through the router equipment 61 currently installed in the mobile communications network 5. Here, routing of radio packet data is set up so that the radio packet data from a mobile station 3 may be beforehand sent to the equipment in the mobile communications network 5 via router equipment 61 to router equipment 71. The packet data sent to router equipment 71 are sent to a data processor 10, and reach to the data communication terminal 9 via LAN8.

[0019] Although the above is packet data flow, with this operation gestalt, the data communication connected by line switching is also dealt with. The data flow at that time is explained. The data communication unit 11 and mobile station 12 which perform data communication of line switching are connected to the data communication terminal 1. A mobile station 12 performs call connection processing of line switching among base transceiver stations 13, and sets the radio channel of line switching as it. The base transceiver station 13 concerned sets up the digital network communication line specified by the arrival-of-the-mail number received from the mobile station 12 in the aforementioned call connection processing at the same time it sets up a mobile station 12 and a radio channel concerned. By doing so, the data sent out from the data communication terminal 1 are sent to a data communication unit 16 via a data communication unit 11, a mobile station 12, a base transceiver station 13, the mobile communications network 14, and a digital network 15. Furthermore, the data sent to the data communication unit 16 are sent to a data processor 10, and reach to the data communication terminal 9 via LAN8. Between a data communication unit 11 and a data communication unit 16, even if degradation of the communication quality in a radio circuit occurs, data transmission can be done with high quality by the data transmission protocol mounted in both equipments. For example, as a data transmission protocol, there is PIAFS (PHS Internet Access Forum Standard; PIAFS) standardized by the PHS Internet access forum in April, Heisei 9. Since this protocol is a data transmission protocol applied to communication of line switching, it differs from Above LAPPR.

[0020] Here, when the data communication unit 2 and the data communication unit 11 may be united, for example, it has become one apparatus by the PC card type, even if the number of PC card slots of the data communication terminal 1 which is a mobile personal computer is one, mounting of this invention method is possible and a merit has the direction of the thing of one apparatus to a user. Furthermore, the mobile station 3 and the mobile station 12 may also be united, and since a user does not need to have two sets of terminals and does not need to walk, the direction of it becomes possible [improving the portability of a terminal].

[0021] Next, with reference to the call connection sequence shown in drawing 2, an operation of the operation gestalt shown in drawing 1 is explained. Now, an originating connection is carried out from the data communication terminal 1 to the data communication terminal 9, and it considers transmitting data to the data communication terminal 9 from the data communication terminal 1. First, before starting data communication, at the time of a data communication start, a data link is established by the packet circuit. The packet circuit has the feature to which a signal is not sent out between non-railroad sections, unless the data actually transmitted and received are generated, even if it establishes a data link. Furthermore, since the environment always connected to the data link establishment place, for example, an electronic mail server etc., can be made, even if the data link is established via radio, the user who has established this data link can offer environment which is connected to LAN of a cable, and can get the newest information at any time. When the data communication in line switching as shown in drawing 6 mentioned above was used, from the user, by line switching, the communication line was established and it was being confirmed whether there would be any newest information each time.

[0022] In order to perform data communication, a data communication start demand signal is sent out to a data communication unit 2 from the data communication terminal 1. At this time, the information on a purport that the data communication terminal 1 performs data communication by packet switching is included in the data communication start demand signal concerned.

[0023] The data communication unit 2 concerned gives the call connection demand of packet switching to a mobile station 3. Furthermore, a mobile station 3 notifies the allocation demand of a radio packet communication circuit by the radio packet communication circuit allocation demand signal to a base transceiver station 4. A base transceiver station 4 assigns a radio packet communication circuit to a mobile station 3 by the radio packet communication circuit allocation signal. By carrying out like this, a radio packet communication circuit is established between a mobile station 3 and a base transceiver station 4. If a radio packet communication circuit is established between a mobile station 3 and a base transceiver station 4, a mobile station 3 will notify a call connection completion signal to a data communication unit 2, and a call connection completion signal will be further transmitted to the data communication terminal 1.

[0024] As mentioned above, an end of establishment of a packet communication circuit starts data communication between the data communication terminal 1 and the data communication terminal 9. As for the data sent out from the

data communication terminal 1, a data communication unit 2 is sent to a base transceiver station 4 through the through mobile station 3. Since it goes via between non-railroad sections and the error accompanying radio quality degradation arises, the data concerned are equipped with the control procedure of the error recovery generally generated by the radio circuit. The control procedure of the error recovery concerned will be performed between a data communication unit 2 and a base transceiver station 4. The data with which control of error recovery was performed are sent to the mobile communications network 5 from a base transceiver station 4. Since it is set up within the mobile communications network 5 that the data beforehand transmitted from the mobile station 3 are sent to router equipment 61, the data sent to the mobile communications network 5 are sent to router equipment 61. Since router equipment 61 is connected to router equipment 71 through the dedicated line, the data concerned reach to router equipment 71. Router equipment 71 is connected to a data processor 10, and the data concerned will be sent out to a data processor 10, and will be further sent to the data communication terminal 9 via LAN8.

[0025] The data processor 10 is performing routing control of data. Specifically, the data received from router equipment 71 are data of TCP/IP, and the device address in the computer network generally called IP address accompanies TCP/IP data. A data processor 10 can read an IP address in these TCP/IP data, and can distinguish whether data are sent to the equipment of an IP address of what. Here, the IP address of the data communication terminal 1 is 1, and supposing the IP address of the data communication terminal 9 is 2, if the IP address of a transmission place is 2, it can distinguish that it is TCP/IP data to the data communication terminal 9 from the data of TCP/IP which the data processor 10 received. Above, generally, although the data transmission to a data processor 10 from the data communication terminal 1 has been described, if an exchange of reverse data, i.e., the data transmission to the data communication terminal 1 from a data processor 10, is not performed correctly, data communication is impossible. Generally, when starting communication of TCP/IP, communication is started after exchanging mutually the IP address of the equipment with which TCP/IP data are transmitted and received. Therefore, a data processor 10 can get to know the IP address of the equipment which deciphers the IP address of a transmission place and is performing TCP/IP communication mutually from the TCP/IP data received from LAN8. For example, in a previous example, it turns out that what is necessary is for a data processor 10 to be able to know performing TCP/IP communication between the equipment of IP address 1 and IP address 2, i.e., the data communication terminal 1 and the data communication terminal 9, and to acquire a transmission place IP address from the TCP/IP data received from LAN8, and just to carry out routing of the TCP/IP data to the circuit of router equipment 71 when it is this IP address 1.

[0026] As stated above, the data processor 10 deciphered the transmission place IP address from the received TCP/IP data, and has achieved the function of the switch for transmitting data to the equipment of a transmission place correctly.

[0027] The data communication terminal 1 is supervising the amount of data transmitted and received between data communication units 2 by the fixed time interval, and it is supervising whether it is over the set point with which the amount of data concerned is beforehand set as the data communication terminal 1. For example, when the amount of data transmitted and received within 1 second, then the surveillance time concerned in the time interval of surveillance when the set point concerned is 10 kbit/s is 10 or more kbits, the set point is exceeded that is, judged that traffic is size.

[0028] Next, the operation at the time of judging that the observed amount of data exceeded the set point in the data communication terminal 1 with reference to the connection sequence shown in drawing 3 is explained. In this case, the data communication terminal 1 sends out a data communication start demand signal to a data communication unit 11. At this time, the information on a purport that the data communication terminal 1 performs data communication by line switching is included in the data communication start demand signal concerned.

[0029] The data communication unit 11 concerned gives the call connection demand of line switching to a mobile station 12. Furthermore, a mobile station 12 notifies the allocation demand of the radio circuit of line switching by the radio circuit allocation demand signal to a base transceiver station 13. A base transceiver station 13 assigns the radio circuit of line switching to a mobile station 12 by the radio circuit allocation signal. By carrying out like this, the radio circuit of line switching is established between a mobile station 12 and a base transceiver station 13. While the base transceiver station 13 concerned performs establishment of a mobile station 12 and a radio circuit When a communication line is established and establishment of a communication line is completed between data communication units 16 in the procedure of line switching to the mobile communications network 14 and a digital network 15, a data communication unit 16 The signal of call connection completion is sent out to a digital network 15, and the signal of this call connection completion is further transmitted even to the data communication terminal 1 via the mobile communications network 14, a base transceiver station 13, a mobile station 12, and a data communication unit 11. It is made such and the communication line of line switching is set up between the data communication

terminal 1 and a data communication unit 16.

[0030] Here, when a data communication unit 11 gives the call connection demand of line switching to a mobile station 12, a mobile station 12 performs the allocation demand of the radio circuit of line switching to a base transceiver station 13 further and the radio circuit which can be assigned does not exist [a base transceiver station 13] to a mobile station 12, a base transceiver station 13 notifies that allocation of a radio circuit cannot be performed to a mobile station 12. Although it becomes call loss in the communication connected only by the conventional line switching when allocation of a radio circuit is improper, communication is continued by the already established packet communication circuit in this method. Therefore, although a throughput falls, it is not in call loss with a bird clapper.

[0031] As mentioned above, after establishment of the communication line of line switching is completed between the data communication terminal 1 and a data communication unit 16, the data communication terminal 1 changes so that the data sent out to the data communication unit 2 may be sent out to a data communication unit 11. The data sent to the data communication unit 11 are sent to a data communication unit 16 via a mobile station 12, a base transceiver station 13, the mobile communications network 14, and a digital network 15. Since it goes via between non-railroad sections and the error accompanying radio quality degradation arises, the data concerned are equipped with the control procedure of recovery of the error generally generated by the radio circuit. The control procedure of the error recovery concerned will be performed between a data communication unit 11 and a data communication unit 16. For example, there is PIAFS (PHS Internet Access Standard; PIAFS) etc. as a control procedure of this error recovery. The data with which error recovery processing was performed will be sent to a data processor 10 from a data communication unit 16, and will be further sent to the data communication terminal 9 via LAN8.

[0032] Thus, after the communication line of line switching is established, a packet communication circuit will be used for the data which communicate between the data communication terminal 1 and the data communication terminal 9, and they will be changed from what was transmitted and received to what is transmitted and received until now using the communication line of line switching. Furthermore, a data processor 10 recognizes having received the same TCP/IP data of the transmission place IP address received from router equipment 71 from the data communication unit 16 until now, and it changes it so that the data transmitted and received between the data communication terminal 1 received from LAN8 and the data communication terminal 9 may be transmitted to a data communication unit 16. In this case, since the data sent out from the data communication terminal 1 are sent to a data communication unit 11 and a data processor 10 sends out the data from LAN8 to a data communication unit 16, transmission and reception of data are not performed on the communication line of packet switching. Since the communication by packet switching does not require telex-rate gold when transmission and reception of data are not performed, since it is **** accounting, it does not need to release the communication line of packet switching.

[0033] Furthermore, the data communication terminal 1 is supervising the amount of data transmitted and received between data communication units 11 after starting data communication using the communication line of line switching by the fixed time interval, and it is supervising whether it is less than the set point with which the amount of data concerned is beforehand set as the data communication terminal 1. For example, when the set point concerned is 10 kbit/s and it is [it has judged whether the amount of data transmitted and received within 1 second, then the surveillance time concerned in the time interval of surveillance is 10 or less kbits and] less than the set point, it is judged that traffic is smallness.

[0034] Next, the operation at the time of judging that the observed amount of data was less than the set point in the data communication terminal 1 with reference to the connection sequence shown in drawing 4 is explained. In this case, the data communication terminal 1 sends out a data communication end demand signal to a data communication unit 11.

[0035] The data communication unit 11 concerned performs the call release request of line switching to a mobile station 12. Furthermore, a mobile station 12 notifies the release request of the radio circuit of line switching by the radio circuit release request signal to a base transceiver station 13. When a base transceiver station 13 receives the release request of the radio circuit from a mobile station 12, it is the procedure of line switching to the mobile communications network 14 and a digital network 15. When the release request of a communication line is performed and release of a communication line is completed between data communication units 16, the mobile communications network 14 The signal of the completion of communication line release is sent out to a base transceiver station 13. further in this completion of communication line release It is sent to a mobile station 12 and the signal of the completion of call release is sent out from a mobile station 12 to a data communication unit 11, and from a data communication unit 11, the signal of a data communication end response is sent to the data communication terminal 1, and it is made such. The communication line of line switching is released between the data communication terminal 1 and a data communication unit 16.

[0036] As mentioned above, after release of the communication line of line switching is completed between the data

communication terminal 1 and a data communication unit 16, the data communication terminal 1 changes so that the data sent out to the data communication unit 11 may be sent out to a data communication unit 2. Via a mobile station 3, a base transceiver station 4, the mobile communications network 5, router equipment 61, and router equipment 71, the data sent to the data communication unit 2 will be sent to a data processor 10, and will be further sent to the data communication terminal 9 via LAN8.

[0037] Thus, after the communication line of line switching is released, the communication line of line switching will be used for the data which communicate between the data communication terminal 1 and the data communication terminal 9, and they will be changed from that by which data were transmitted and received to that by which data are transmitted and received until now using the communication line of packet switching. Furthermore, a data processor 10 recognizes having received the same TCP/IP data of the transmission place IP address received from the data communication unit 16 from router equipment 71 until now, and it changes it so that the data transmitted and received between the data communication terminal 1 received from LAN8 and the data communication terminal 9 may be transmitted to router equipment 71. In this case, since the communication line of packet switching is already established, it is not necessary to establish the communication line of packet switching again.

[0038] Although the amount of data observed at a fixed interval is performing change control of the communication line of packet switching and line switching in the above-mentioned example, this control can also be changed according to the kind of data transmission services which operate at the data communication terminal 1. Hereafter, an example is mixed and explained.

[0039] When performing data communication, two or more data transmission services to demand exist. For example, there are various data transmission services, such as electronic mail service, WWW access service, and file transfer service. In order to discriminate this service, by communication of TCP/IP, data transmission services are discriminated by the port number set as the port number field of a TCP header as shown in drawing 5. For example, it is 20, if it is electronic mail service (Simple Mail Transfer protocol), it is a port number 25 and WWW access service (HTTP) and it is 80 and file transfer service (File Transfer protocol). That is, the data communication terminal 1 can read the transmission place port number set as the TCP header of the TCP/IP frame on which data communication is performed, and can recognize the service classification which is performing data communication by this transmission place port number. Then, it is possible to choose the optimal communication line for the service according to the service classification of this data communication. For example, if it is Telnet service for accessing to the few electronic mail service and the few host computer of the amount of data, the communication line of packet switching will be chosen and the communication line of line switching will be chosen with WWW access service and file transfer service with much [conversely] amount of data.

[0040]
[Effect of the Invention] As explained above, while changing alternatively whether radio equipment is connected to whether it connects with a packet switched network, and a line switching network based on the service classification of data communication based on the amount of data under communication according to this invention. Furthermore, since it changes to a packet switched network and communication is continued when communication by the line switching network becomes continuation difficulty, or when the amount of data of communication by the line switching network decreases, a radio circuit and the circuit use efficiency of a digital network can be improved, and system-wide call loss can be reduced. While the user is perusing received data like a concrete for example, data communication call of Internet access like WWW, when there is time when data are not transmitted and received in the communication line of the established line switching, in order to use the communication line of packet switching, a radio circuit and the circuit use efficiency of a digital network improve, and it becomes possible to reduce system-wide call loss. Moreover, in the communication line of line switching, although time accounting is carried out, since it changes to the communication line of packet switching while transmission and reception of data are not performed or only transmission and reception of the very few amount of data are performed, reduction of connection-fees gold is also expectable. Furthermore, since the environment where the user is always connected to the data link establishment place, for example, an electronic mail server etc., by establishing a data link by the communication line of packet switching can be made, even if the data link is established via radio, there is an advantage [it is possible to offer environment which is connected to LAN of a cable, and] which can get the newest information continuously.

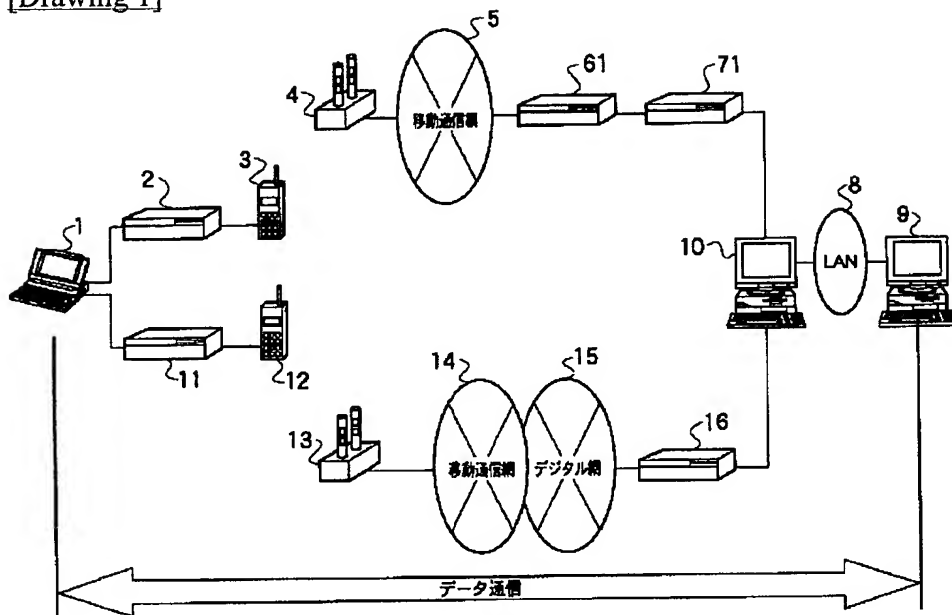
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

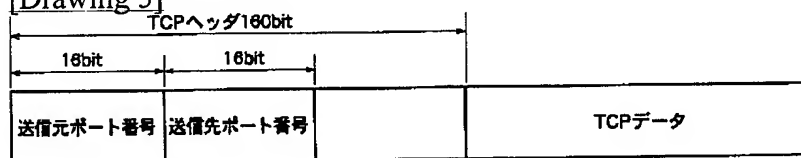
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

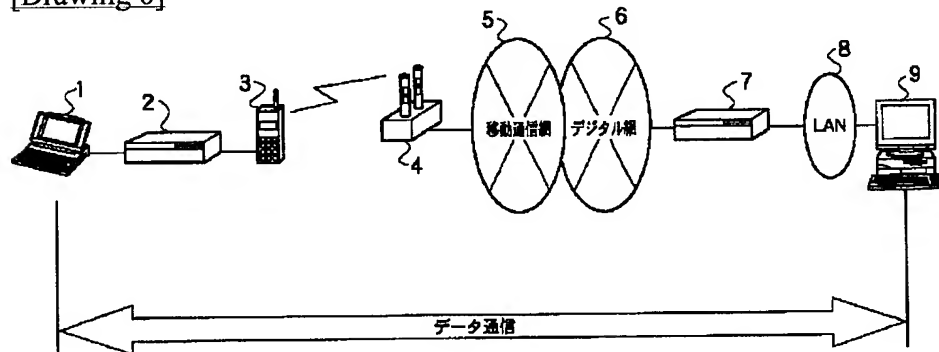
[Drawing 1]



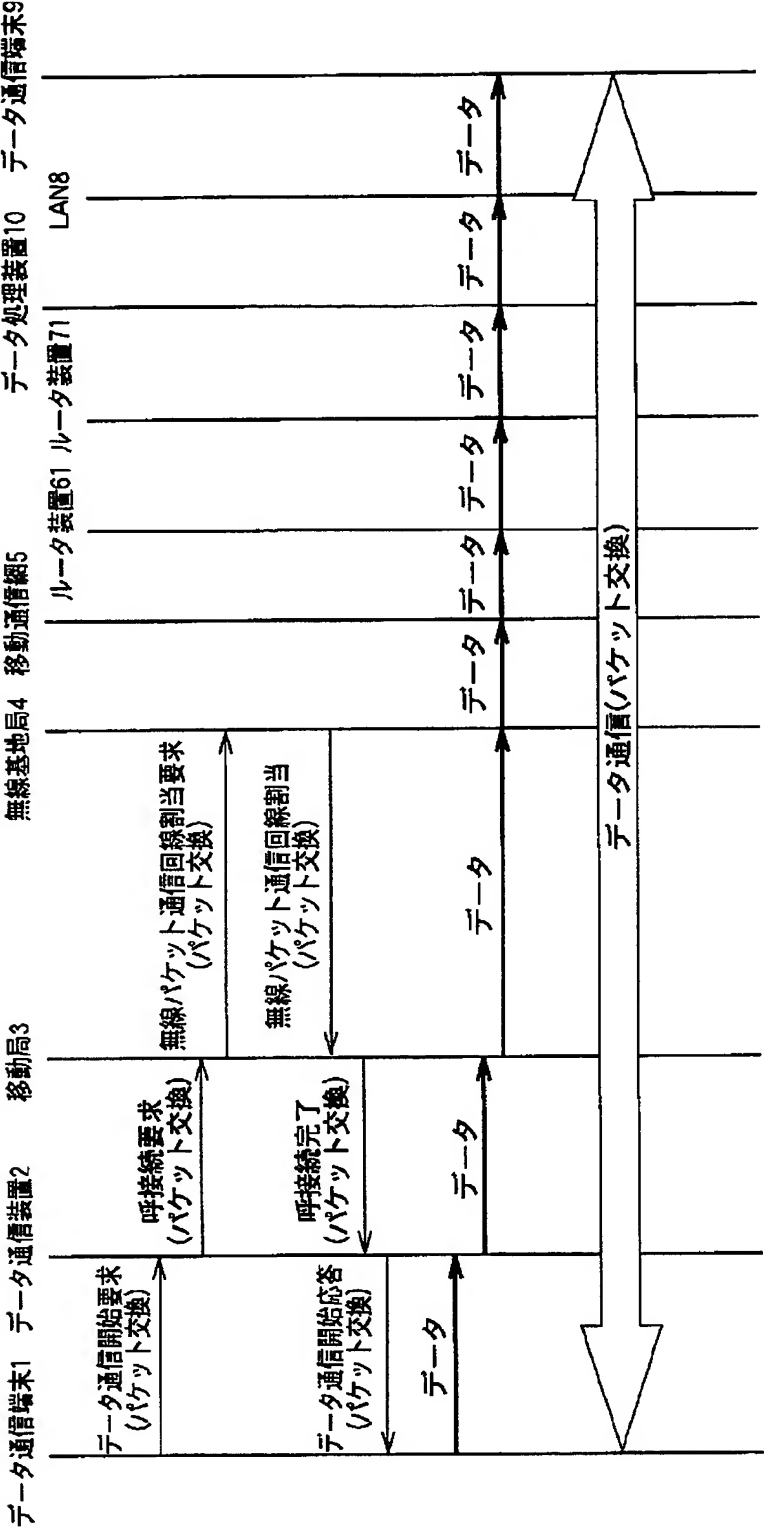
[Drawing 5]



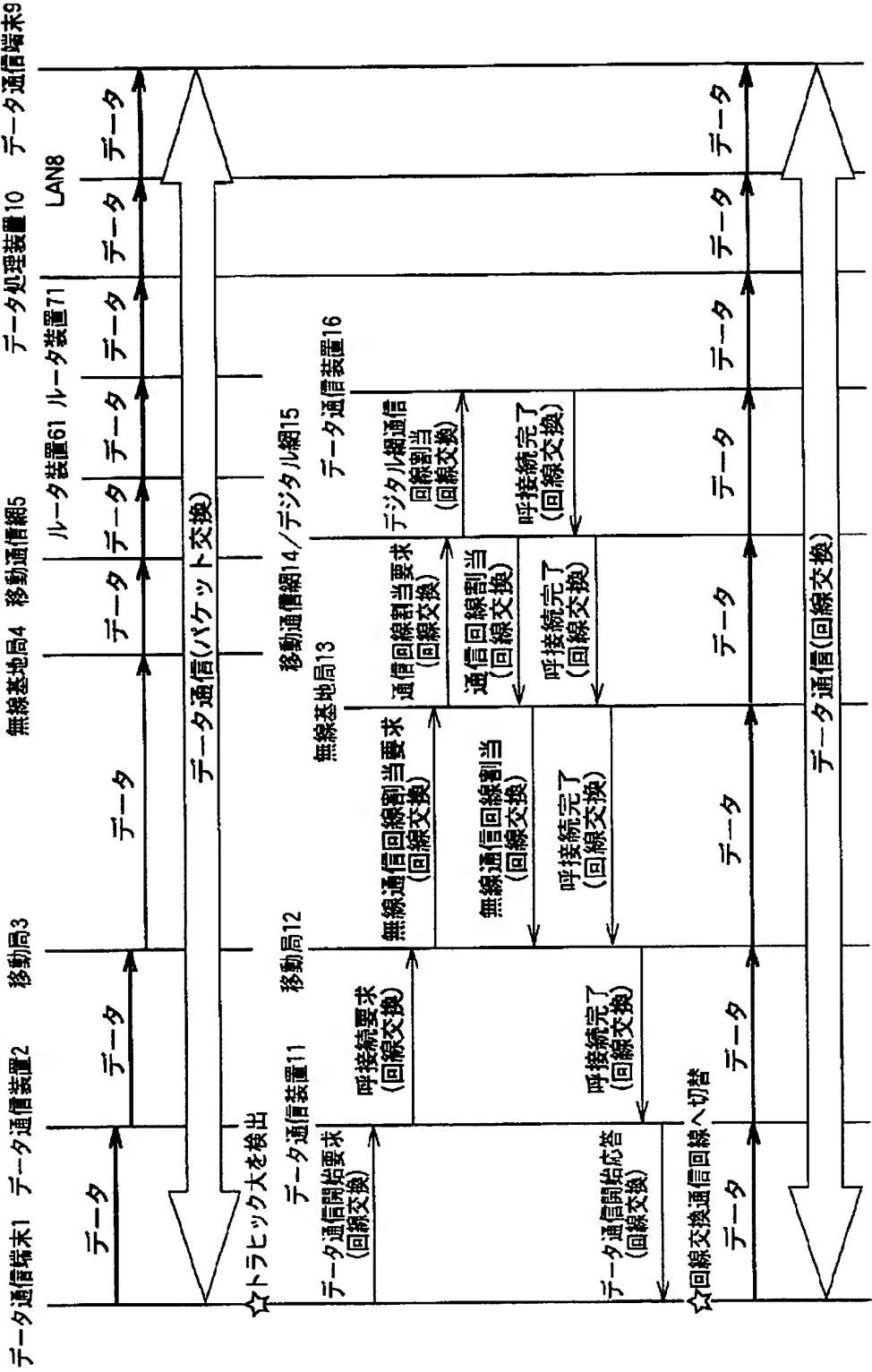
[Drawing 6]



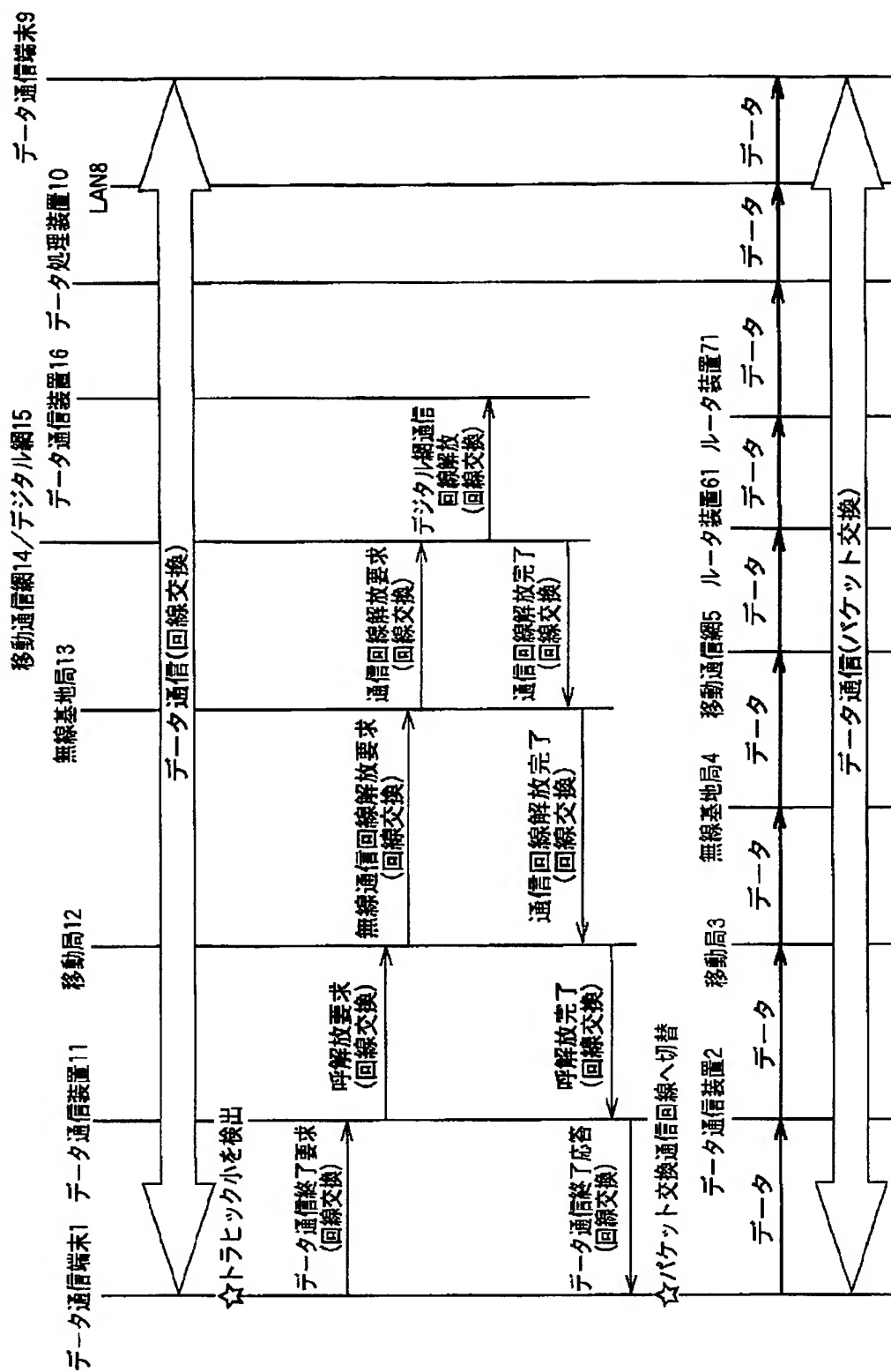
[Drawing 2]



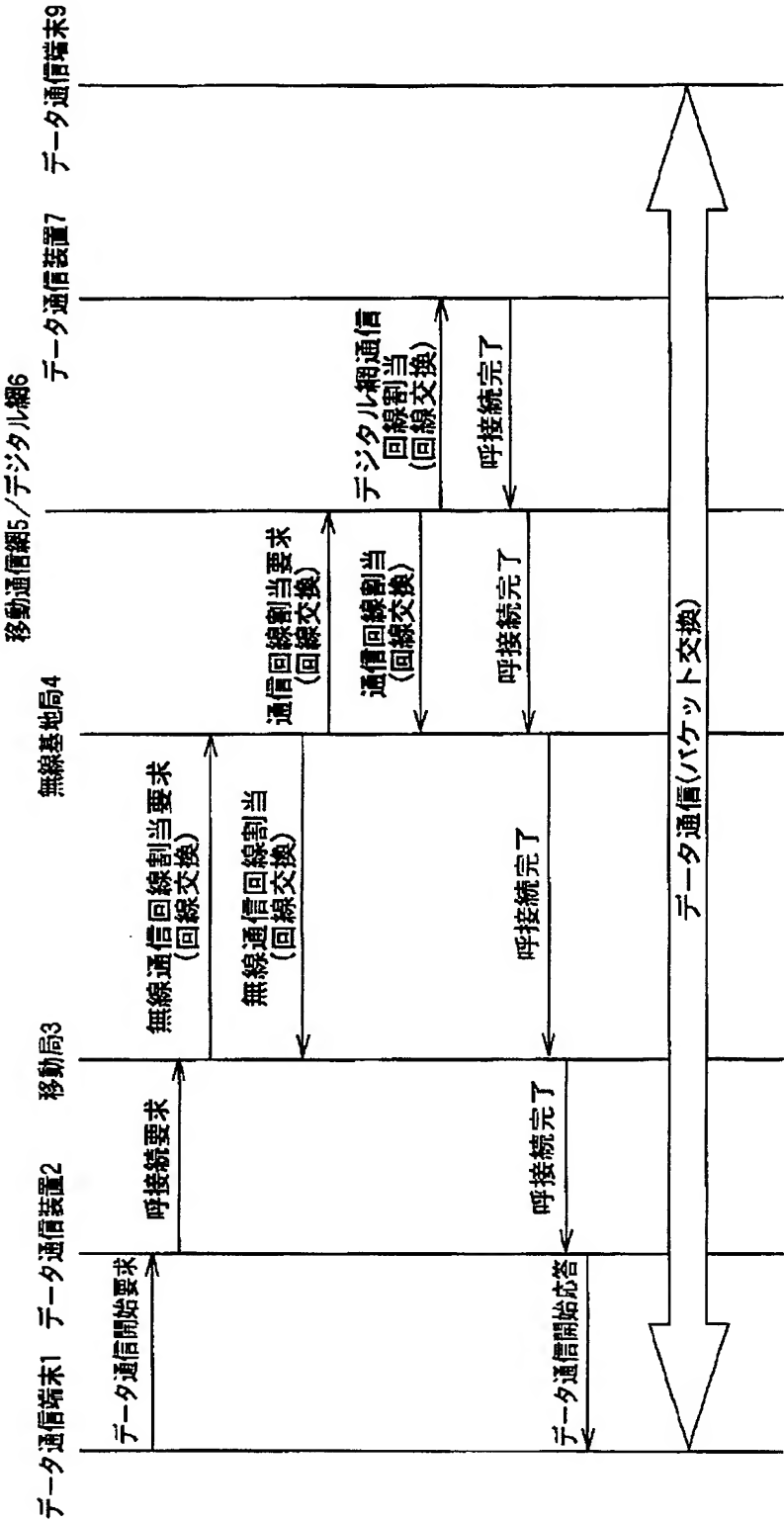
[Drawing 3]



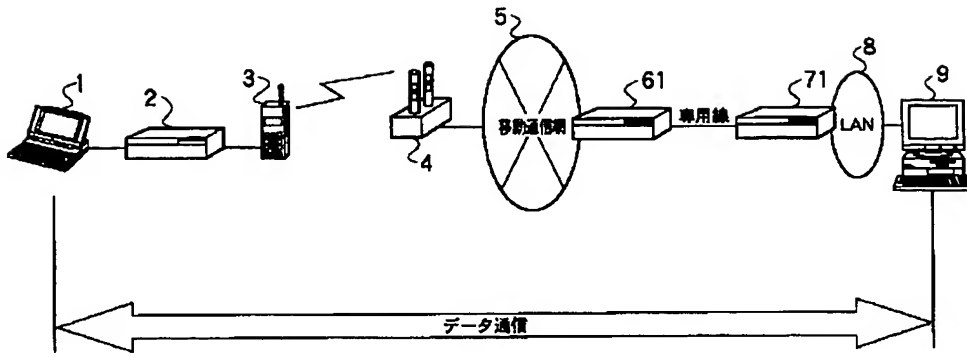
[Drawing 4]



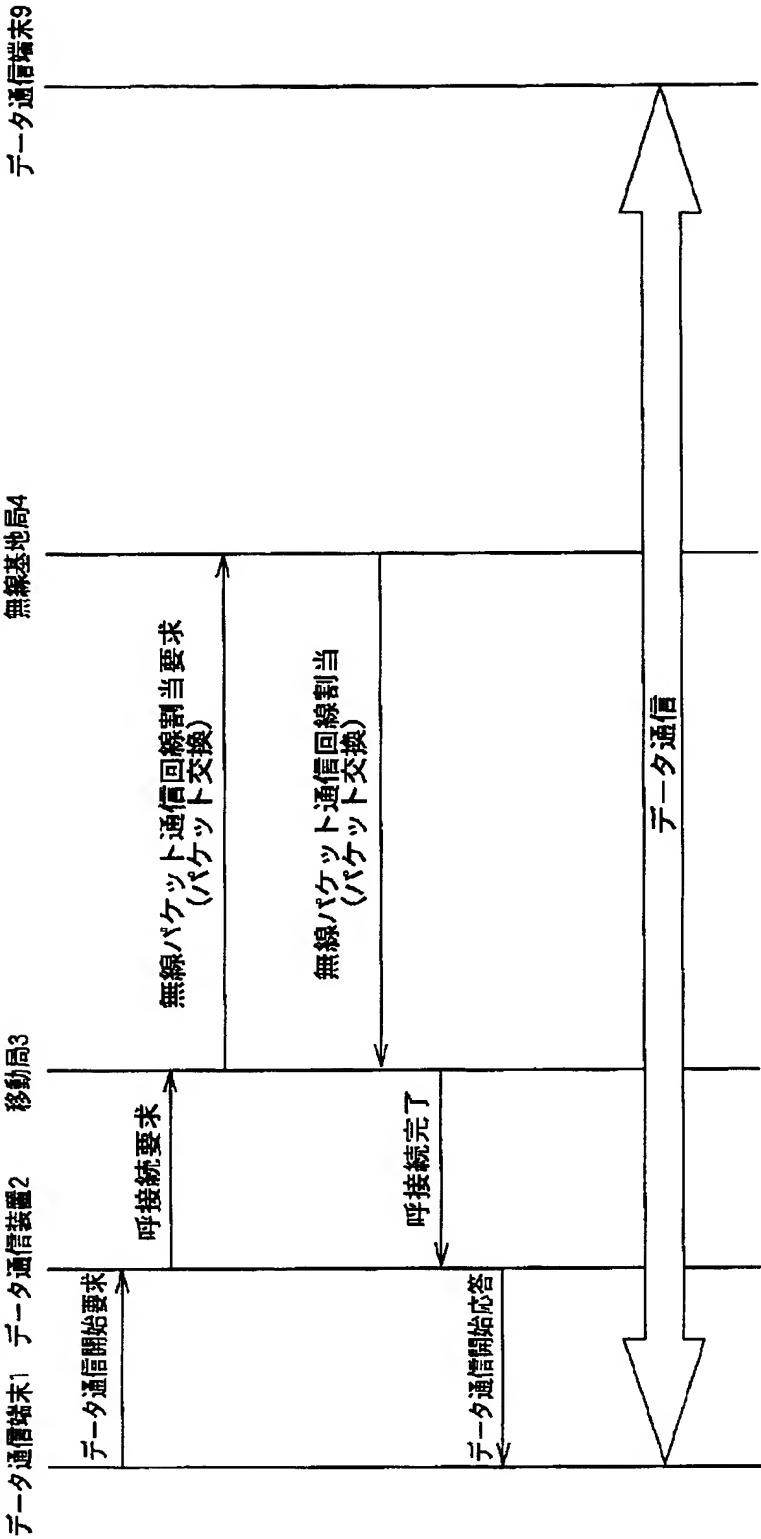
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-307660

(P2000-307660A)

(43) 公開日 平成12年11月2日 (2000. 11. 2)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード* (参考) |
|-------------------------------|-------|---------------|-------------------|
| H 0 4 L 12/66 | | H 0 4 L 11/20 | B 5 K 0 3 0 |
| H 0 4 B 7/26 | | H 0 4 M 11/00 | 3 0 3 5 K 0 3 3 |
| H 0 4 L 12/28 | | H 0 4 B 7/26 | M 5 K 0 6 7 |
| 12/56 | | H 0 4 L 11/00 | 3 1 0 B 5 K 1 0 1 |
| H 0 4 M 11/00 | 3 0 3 | 11/20 | 1 0 2 D 9 A 0 0 1 |
| 審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 15 頁) | | | |

(21) 出願番号 特願平11-108211

(22) 出願日 平成11年4月15日 (1999. 4. 15)

(71) 出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72) 発明者 大野 友義

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72) 発明者 山本 竜治

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外3名)

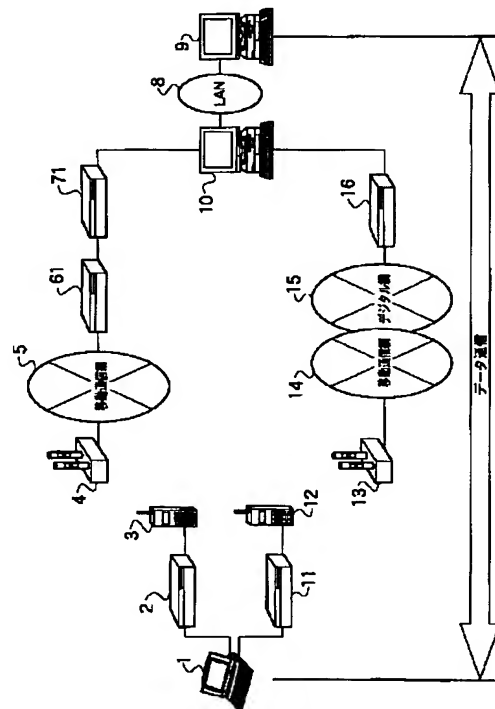
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線データ通信システム

(57) 【要約】

【課題】 パケット交換の通信回線を用いるかまたは回線交換の通信回線を用いるかを切り替えることにより通信回線の利用効率を向上し得る無線データ通信システムを提供する。

【解決手段】 データ通信端末1がデータ通信装置2、移動局3、基地局4、移動通信網5、ルータ装置61、71、データ処理装置10、LAN8のパケット交換の通信回線を介して他方のデータ通信端末9に接続され、両データ通信端末1、9間でデータ通信を行っている時に、データ量が増大すると、データ通信端末1はデータ通信装置11、移動局12、基地局13、移動通信網14、デジタル網15、データ通信装置16、データ処理装置10、LAN8の回線交換の通信回線に切り替えて、データ通信端末9とデータ通信を行い、またこの接続でデータ量が低減すると移動局のパケット交換の通信回線経路に切り替わる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線装置がパケット交換網あるいは回線交換網を介してデータ通信を行う無線データ通信システムにおいて、

前記無線装置は、

通信中のデータ量に基づき、自身が接続する通信網をパケット交換網にするか、あるいは、回線交換網にするかを自動的に選択し接続する手段と、

前記データ通信を行う際、データ通信のサービス種別に基づき、自身が接続する通信網をパケット交換網にするか、あるいは、回線交換網にするかを自動的に選択し接続する手段のうち、少なくとも一つ的手段と、

前記回線交換網による通信が継続困難、あるいは、通信中のデータ量が低減した場合、自動的に前記パケット交換網に切り替えて通信を継続する手段とを備えたことを特徴とする無線データ通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ通信端末、データ通信装置および移動局を含む無線装置から無線回線を介して移動通信システムに接続し、該移動通信システムを経由してデータ通信を行う無線データ通信システムに関し、更に詳しくは、無線装置が無線通信回線を介して他の端末とデータ通信を行う移動通信システムにおいて無線通信回線およびデジタル網通信回線の利用効率を向上させ得る無線データ通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の回線交換で接続される無線データ通信システムにおいては、図6に示すように、データ通信端末1からデータ通信装置2を介して移動局3に接続され、移動局3から無線回線を介して無線基地局4に接続され、無線基地局4から移動通信網5およびデジタル網6を介してデータ通信装置7に接続され、データ通信装置7からLAN（ローカルエリアネットワーク）8を介して他方のデータ通信端末9に接続され、両データ通信端末1、9の間で双方向のデータ通信を行うようになっている。

【0003】データ通信端末1は、例えば携帯用のノートパソコンであり、データ通信端末9は、事業所等に設置されているデータベースサーバをここでは想定している。データ通信装置7は、ダイヤルアップルータの機能も具備しており、データ通信端末1からのIPの割当要求に対する処理、ユーザの認証処理等も行う。データ通信装置2とデータ通信装置7には、データを伝送するためのデータ伝送制御プロトコルが搭載されており、データ通信端末1とデータ通信端末9との間の高品質なデータ通信を実現する。例えば、データ伝送制御プロトコルとは、1997年4月からPHSのデータ通信サービスを提供するために標準化されたPIAFS（PHS Internet Access Forum Standard；ピアフ）などがそれにあた

る。これにより、無線環境下でも安定した高品質なデータ通信を行うことができる。移動局3は、無線基地局4と無線回線交換通信回線にて通信路が設定される。

【0004】従来の回線交換で接続される呼接続シーケンスについて図7を参照して説明する。同図において、データ通信装置2は、データ通信端末1からのデータ通信開始要求を受け、移動局3へ呼接続要求を行う。移動局3は、無線基地局4へ回線交換の無線通信回線の割当要求信号を送出し、無線基地局4は、移動局3に対して無線通信回線品質を満足する無線通信回線の検索を行い、割当を行う。このようにして、当該移動局3と当該無線基地局4の間で無線通信回線の確立が行われる。無線基地局4は、無線通信回線の確立の後、データ通信装置7との間で、回線交換の通信路を移動デジタル網5およびデジタル網6を通して確立する。以上の無線通信回線およびデジタル網通信回線の確立により、呼接続動作は完了する。

【0005】以上述べたような方法によりデータ通信を行うための回線交換の通信路が設定され、データ通信端末間でデータ通信が開始されるが、従来のデータ通信では、一旦確立されたデータ通信のための無線通信回線およびデジタル網通信回線は、ユーザからのデータ通信終了要求があるまで保持されることになる。

【0006】次に、従来のパケット交換で接続される無線データ通信のシステム構成について図8を参照して説明する。同図において、移動局側のデータ通信端末1とデータ通信を行っているデータ通信端末9は、無線基地局4、当該無線基地局4が収容されている移動通信網5、当該移動通信網5に接続されているルータ装置61、当該ルータ装置61と専用線で接続され、当該ルータ装置61と対向して通信を行うルータ装置71、更に当該ルータ装置71が接続されているLAN（ローカルエリアネットワーク）8を介して接続されている。データ通信端末1からのIPの割当要求に対する処理、ユーザの認証処理等は、無線基地局4の機能として提供される。データ通信装置2と無線基地局4には、データを伝送するためのパケットデータ伝送制御プロトコルが搭載されており、データ通信端末1とデータ通信端末9との間で行われる高品質なデータ通信を実現する。移動局3は、無線基地局4と無線パケット交換通信回線にて通信路が設定される。

【0007】従来のパケット交換で接続される呼接続シーケンスについて図9を参照して説明する。同図において、データ通信装置2は、データ通信端末1からのデータ通信開始要求を受け、移動局3へ呼接続要求を行う。移動局3は、無線基地局4へパケット交換の無線パケット通信回線の割当要求信号を送出し、無線基地局4は、移動局3に対して無線パケット通信回線の割当を行う。このようにして、当該移動局3と当該無線基地局4の間で無線パケット通信回線の確立が行われる。このように

して、無線通信回線およびデジタル網通信回線の確立により、呼接続動作は完了する。以上の動作により、データ通信端末1からのデータは、データ通信装置2を通して移動局3へ送られ、移動局3から送出され、無線基地局4で受信されるパケットデータは、移動通信網5、ルータ装置61、71、およびLAN8を経由して、データ通信端末9まで送られる。

【0008】従来のパケット交換で接続される無線データ通信では、1つの無線パケット通信回線を同一基地局配下の複数の移動局で利用するため、データ通信を行っているユーザ数が多くなると、1人当たりの実効データ伝送速度が低下する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来のデータ通信では、一旦確立されたデータ通信のための回線交換で接続される通信回線は、ユーザからのデータ通信終了要求があるまで保持されることになる。そのため、WWWのようなインターネットアクセスのデータ通信呼のように、ユーザが受信データの閲覧をしている間等、確立している無線通信回線およびデジタル網通信回線にてデータの送受信されていない時間がある場合でも無線通信回線およびデジタル網通信回線が保持され、無線通信回線およびデジタル網通信回線の利用効率が低下するという問題点がある。

【0010】また、パケット交換で接続されるデータ通信では、1つの無線パケット通信回線を同一基地局配下の複数の移動局で利用するため、データ通信を行っているユーザ数が多くなると、1人当たりの実効データ伝送速度が低下するという問題点がある。

【0011】本発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、パケット交換の通信回線を用いるかまたは回線交換の通信回線を用いるかを切り替えることにより通信回線の利用効率を向上し得る無線データ通信システムを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の本発明は、無線装置がパケット交換網あるいは回線交換網を介してデータ通信を行う無線データ通信システムにおいて、前記無線装置は、通信中のデータ量に基づき、自身が接続する通信網をパケット交換網にするか、あるいは、回線交換網にするかを自動的に選択し接続する手段と、前記データ通信を行う際、データ通信のサービス種別に基づき、自身が接続する通信網をパケット交換網にするか、あるいは、回線交換網にするかを自動的に選択し接続する手段のうち、少なくとも一つの手段と、前記回線交換網による通信が継続困難、あるいは、通信中のデータ量が低減した場合、自動的に前記パケット交換網に切り替えて通信を継続する手段とを備えたことを要旨とする。

【0013】請求項1記載の本発明にあっては、無線装

置は、通信中のデータ量に基づき通信網をパケット交換網に接続するかあるいは回線交換網に接続するかを選択的に切り替えるか、あるいはデータ通信のサービス種別に基づき、パケット交換網に接続するかあるいは回線交換網に接続するかを選択的に切り替えるかを、少なくとも一方で行ない、更に回線交換網による通信が継続困難になった場合、あるいは回線交換網による通信のデータ量が低減した場合、パケット交換網に切り替えて通信を継続するため、無線回線およびデジタル網の回線利用効率を向上し、システム全体の呼損を低減することができる。

【0014】また、無線装置がパケット交換網あるいは回線交換網を介してデータ通信を行う無線データ通信システムであって、前記無線装置は、通信中のデータ量に基づき自身が接続する通信網をパケット交換網にするかあるいは回線交換網にするかを選択的に切り替える手段と、前記データ通信を行う際に、データ通信のサービス種別に基づき、自身が接続する通信網をパケット交換網にするかあるいは回線交換網にするかを選択的に切り替える手段と、前記回線交換網による通信が継続困難になった場合、あるいは回線交換網による通信のデータ量が低減した場合、回線交換網からパケット交換網に切り替えて通信を継続する手段とを有しても良い。

【0015】また、無線装置がパケット交換網あるいは回線交換網を介してデータ通信を行う無線データ通信システムであって、前記無線装置は、前記データ通信を行う際に、データ通信のサービス種別に基づき、自身が接続する通信網をパケット交換網にするかあるいは回線交換網にするかを選択的に切り替える手段と、前記回線交換網による通信が継続困難になった場合、あるいは回線交換網による通信のデータ量が低減した場合、回線交換網からパケット交換網に切り替えて通信を継続する手段とを有しても良い。

【0016】この場合、無線装置はデータ通信のサービス種別に基づきパケット交換網に接続するかあるいは回線交換網に接続するかを選択的に切り替え、回線交換網による通信が継続困難になった場合あるいは回線交換網による通信のデータ量が低減した場合、パケット交換網に切り替えて通信を継続するため、無線回線およびデジタル網の回線利用効率を向上し、システム全体の呼損を低減することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る無線データ通信システムの構成を示す図である。同図に示す無線データ通信システムにおいては、データ通信端末1は、データ通信装置2を介して移動局3に接続されるかまたはデータ通信装置11を介して移動局12に接続されるように構成され、移動局3からは無線回線を介して無線基地局4または13に接続されるように

構成されている。また、無線基地局4からは移動通信網5、ルータ装置61、専用線、ルータ装置71を介してデータ処理装置10に接続され、データ処理装置10からLAN8を介して他方のデータ通信端末9に接続されるようになっている。更に、無線基地局13からは移動通信網14、デジタル網15、データ通信装置16を介してデータ処理装置10に接続され、データ処理装置10からLAN8を介して他方のデータ通信端末9に接続されるようになっている。なお、上記構成において、データ通信端末1、データ通信装置2、11および移動局3、12は、本発明の無線装置を構成するものであるが、この構成においてはデータ通信端末内にデータ通信装置が内蔵されてもよいし、またデータ通信端末、データ通信装置および移動局をすべて一装置としてまとめた一体型の無線装置を構成するものであってもよく、これらの装置の各機能がいずれの装置に含まれ、どのように構成されるかは問題でなく、要はデータ通信機能、端末機能、移動局機能を具備していればよいものであることは勿論のことである。更に、データ通信端末に移動局の機能を内蔵し、例えばPDAのような携帯情報端末のように構成してもよいものである。

【0018】データ通信端末1は、具体的にはモバイルパソコンを表し、小型で携帯可能なパーソナルコンピュータである。データ通信装置2は、それに接続され無線基地局4との間で、無線パケットデータの高信頼な無線パケット通信を行うものである。例えば、無線パケット通信回線におけるデータ伝送制御プロトコルとしては、LAPPR（電子情報通信学会 IEICE TRANS. COMMUN., VOL. E80-B, NO. 8 Aug. 1997, pp. 1192-1197）などがあり、本プロトコル等がデータ通信装置2に実装される。移動局3は、データ通信装置2と無線基地局4の間で送受信される無線パケットデータを無線中継する。また、移動局3は、無線パケットデータを送受信するために、無線パケットアクセス制御の機能を具備しており、無線基地局4との間で効率よく無線パケットデータの送受信を行う。既存の無線パケット通信サービスにおいては、無線基地局4で受信された無線パケットデータは、移動通信網5に設置されているルータ装置61を通して、当該ルータ装置61と専用線を介して接続されるルータ装置71へ送られる。ここで、無線パケットデータのルーティングは、予め移動通信網5内の装置に移動局3からの無線パケットデータがルータ装置61を経由し、ルータ装置71へ送られるように設定されている。ルータ装置71へ送られたパケットデータは、データ処理装置10に送られ、LAN8を経由し、データ通信端末9へ到達する。

【0019】以上は、パケットデータの流れであるが、本実施形態では、回線交換で接続されるデータ通信も取扱う。その時のデータの流れを説明する。データ通信端末1には、回線交換のデータ通信を行うデータ通信装置

11と移動局12が接続されている。移動局12は、無線基地局13との間に、回線交換の呼接続処理を行い、回線交換の無線通信路を設定する。当該無線基地局13は、当該移動局12と無線通信路を設定すると同時に、前記呼接続処理において移動局12から受信した着信番号で指定されるデジタル網通信回線を設定する。そうすることで、データ通信端末1から送出されたデータは、データ通信装置11、移動局12、無線基地局13、移動通信網14、デジタル網15を経由して、データ通信装置16へ送られる。更に、データ通信装置16へ送られたデータは、データ処理装置10に送られ、LAN8を経由し、データ通信端末9へ到達する。データ通信装置11とデータ通信装置16の間では、無線回線での通信品質の劣化が発生しても、両装置に実装されているデータ伝送プロトコルにより高品質にデータ伝送ができる。例えば、データ伝送プロトコルとしては、平成9年4月にPHSインターネットアクセスフォーラムで標準化されたPIAFS（PHS Internet Access Forum Standard；ピアフ）などがある。本プロトコルは、回線交換の通信に適用されるデータ伝送プロトコルであるので、前記LAPPRとは異なるものである。

【0020】ここで、データ通信装置2とデータ通信装置11は一体になっていてもよく、例えば、PCカードタイプで一体型となっている場合は、モバイルパソコンであるデータ通信端末1のPCカードスロットが1つであっても、本発明方法の実装が可能であり、一体型の方がユーザにメリットがある。更に、移動局3と移動局12も一体になっていてもよく、その方が、ユーザは、2台の端末を持ち歩く必要がないため、端末の携帯性を向上することが可能となる。

【0021】次に、図2に示す呼接続シーケンスを参照して、図1に示す実施形態の作用について説明する。今、データ通信端末1からデータ通信端末9へ発信接続し、データをデータ通信端末1からデータ通信端末9へ送信することを考える。まず、データ通信を開始する前、または、データ通信開始時には、パケット回線でデータリンクを確立する。パケット回線は、データリンクを確立しても、実際に送受信するデータが発生しない限り、無線区間には信号が送出されない特徴を持っている。更に、本データリンクを確立しているユーザは、データリンク確立先、例えば電子メールサーバ等に常時接続されている環境を作ることができるため、無線経由でデータリンクが確立されていても、有線のLANに接続されているような環境を提供することが可能であり、いつでも最新の情報を手に入れることができる。前述した図6に示すような回線交換でのデータ通信を利用する場合には、最新の情報があるかどうかをユーザからその都度、回線交換で通信回線を確立してチェックしていた。

【0022】データ通信を行うためにデータ通信端末1からデータ通信装置2へデータ通信開始要求信号の送出

を行う。この時、当該データ通信開始要求信号には、データ通信端末1がパケット交換でデータ通信を行う旨の情報が含まれている。

【0023】当該データ通信装置2は、移動局3にパケット交換の呼接続要求を行う。更に移動局3は、無線基地局4に対して無線パケット通信回線の割当要求を無線パケット通信回線割当要求信号にて通知する。無線基地局4は、移動局3に無線パケット通信回線割当信号にて無線パケット通信回線の割当を行う。こうすることにより、移動局3と無線基地局4の間で無線パケット通信回線が確立される。移動局3と無線基地局4の間で無線パケット通信回線が確立されると、移動局3は、呼接続完了信号をデータ通信装置2へ通知し、更に、呼接続完了信号はデータ通信端末1へと伝送される。

【0024】以上のように、パケット通信回線の確立が終了すると、データ通信端末1とデータ通信端末9の間でデータ通信が開始される。データ通信端末1から送出されるデータは、データ通信装置2を通し移動局3を介して無線基地局4へ送られる。当該データは、無線区間を経由するため無線品質劣化に伴うエラーが生じるため、一般に無線回線で発生した誤り回復の制御手順を備えている。当該誤り回復の制御手順が、データ通信装置2と無線基地局4との間で行われることになる。誤り回復の制御が行われたデータは、無線基地局4から移動通信網5へ送られる。移動通信網5へ送られたデータは、予め移動局3から送信されたデータが、ルータ装置61へ送られることが移動通信網5内で設定されているので、ルータ装置61へ送られる。ルータ装置61は、専用線を介してルータ装置71へ接続されているため、当該データは、ルータ装置71へ到達する。ルータ装置71は、データ処理装置10へ接続され、当該データはデータ処理装置10へ送出され、更にLAN8を経由してデータ通信端末9へ送られることになる。

【0025】データ処理装置10は、データのルーティング制御を行っている。具体的には、ルータ装置71から受信したデータは、TCP/IPのデータであり、TCP/IPデータには、一般にIPアドレスと言われるコンピュータネットワークにおける装置アドレスが付随している。データ処理装置10は、本TCP/IPデータからIPアドレスを読み取り、何処のIPアドレスの装置へデータを送っているかを判別することができる。ここで、例えばデータ通信端末1のIPアドレスが1であり、データ通信端末9のIPアドレスが2であったとすると、データ処理装置10が受信したTCP/IPのデータから、送信先のIPアドレスが2であれば、データ通信端末9へのTCP/IPデータであることが判別できる。上記では、データ通信端末1からデータ処理装置10へのデータ送信を述べてきたが、一般には、逆のデータのやりとり、つまり、データ処理装置10からデータ通信端末1へのデータ送信も正しく行わなければ、デ

ータ通信はできない。一般には、TCP/IPの通信を開始する場合、TCP/IPデータの送受信される装置のIPアドレスをお互い交換してから通信を開始する。そのため、データ処理装置10は、LAN8から受信したTCP/IPデータから、送信先のIPアドレスを判読し、お互いTCP/IP通信を行っている装置のIPアドレスを知ることが可能である。例えば、先の例では、IPアドレス1とIPアドレス2の装置、つまり、データ通信端末1とデータ通信端末9の間でTCP/IP通信を行っていることをデータ処理装置10は知ることができ、LAN8から受信したTCP/IPデータから送信先IPアドレスを取得し、本IPアドレス1であった場合、ルータ装置71の回線へTCP/IPデータをルーティングすればよいことがわかる。

【0026】以上述べてきたように、データ処理装置10は、受信したTCP/IPデータから送信先IPアドレスを判読し、送信先の装置へ正しくデータを送信するためのスイッチの機能を果たしている。

【0027】データ通信端末1は、データ通信装置2との間で送受信されるデータ量を一定時間間隔で監視しており、当該データ量が予めデータ通信端末1に設定されている設定値を越えているかどうかを監視している。例えば、当該設定値が10kbit/sであった場合、監視の時間間隔を1秒とすれば、当該監視時間内に送受信されるデータ量が10kbit以上であった場合に設定値を越えた、つまりトラヒックが大であると判断する。

【0028】次に、図3に示す接続シーケンスを参照して、データ通信端末1において、観測されたデータ量が設定値を越えたと判断した場合の作用について説明する。この場合には、データ通信端末1は、データ通信装置11へデータ通信開始要求信号の送出を行う。この時、当該データ通信開始要求信号には、データ通信端末1が回線交換でデータ通信を行う旨の情報が含まれている。

【0029】当該データ通信装置11は、移動局12に回線交換の呼接続要求を行う。更に移動局12は、無線基地局13に対して、回線交換の無線通信回線の割当要求を無線通信回線割当要求信号にて通知する。無線基地局13は、移動局12に無線通信回線割当信号にて、回線交換の無線通信回線の割当を行う。こうすることにより、移動局12と無線基地局13の間で回線交換の無線通信回線が確立される。当該無線基地局13は、移動局12と無線通信回線の確立を行うとともに、移動通信網14およびデジタル網15に対して、回線交換の手順で、通信回線の確立を行い、データ通信装置16との間に通信回線の確立を完了すると、データ通信装置16は、呼接続完了の信号をデジタル網15に対して送出し、更に、本呼接続完了の信号は、移動通信網14、無線基地局13、移動局12、データ通信装置11を経由して、データ通信端末1まで伝送される。そのようにし

て、回線交換の通信回線がデータ通信端末1とデータ通信装置16の間で設定される。

【0030】ここで、データ通信装置11が移動局12に回線交換の呼続要求を行い、さらに移動局12が無線基地局13に対して、回線交換の無線通信回線の割当要求を行ったとき、無線基地局13が移動局12に対して割当可能な無線通信回線が存在しない場合、無線基地局13は、移動局12に対して無線通信回線の割当が出来ないことを通知する。従来の回線交換だけで接続される通信では、無線通信回線の割当不可の時点で呼損になるが、本方式では、既に確立しているパケット通信回線で通信を継続する。従って、スループットは、低下するが、呼損になることはない。

【0031】以上のように、データ通信端末1とデータ通信装置16の間で回線交換の通信回線の確立が終了すると、データ通信端末1は、データ通信装置2へ送出していたデータをデータ通信装置11へ送出するように切り替えを行う。データ通信装置11へ送られたデータは、移動局12、無線基地局13、移動通信網14、デジタル網15を経由し、データ通信装置16へ送られる。当該データは、無線区間を経由するため無線品質劣化に伴うエラーが生じるため、一般に無線回線で発生した誤りの回復の制御手順を備えている。当該誤り回復の制御手順が、データ通信装置11とデータ通信装置16の間で行われることになる。例えば、本誤り回復の制御手順としては、PIAFS (PHS Internet Access Standard; ピアフ) などがある。誤り回復処理が行われたデータは、データ通信装置16からデータ処理装置10へ送られ、更にLAN8を経由して、データ通信端末9へ送られることになる。

【0032】このようにして、データ通信端末1とデータ通信端末9との間で通信されるデータは、回線交換の通信回線が確立した後に、今まで、パケット通信回線を用いて、送受信されていたものから、回線交換の通信回線を用いて、送受信されるものへ切り替えられることになる。更に、データ処理装置10は、今まで、ルータ装置71から受信していた送信先IPアドレスの同じTCP/IPデータをデータ通信装置16から受信したことを認識し、LAN8から受信するデータ通信端末1とデータ通信端末9の間で送受信されるデータをデータ通信装置16へ送信するように切り替える。この場合、データ通信端末1から送出されるデータは、データ通信装置11へ送られ、またLAN8からのデータは、データ処理装置10がデータ通信装置16へ送出するため、パケット交換の通信回線上では、データの送受信は行われな。パケット交換での通信は、従量課金であるため、データの送受信が行われない場合は、通信料金が掛からないため、パケット交換の通信回線の解放を行う必要はない。

【0033】更に、データ通信端末1は、回線交換の通

信回線を用いてデータ通信を開始してから、データ通信装置11との間で送受信されるデータ量を一定時間間隔で監視しており、当該データ量が予めデータ通信端末1に設定されている設定値を下回っているかどうかを監視している。例えば、当該設定値が10kbit/sであった場合、監視の時間間隔を1秒とすれば、当該監視時間内に送受信されるデータ量が10kbit以下であるかを判断しており、設定値を下回ったとき、トラヒックが小であると判断する。

【0034】次に、図4に示す接続シーケンスを参照して、データ通信端末1において、観測されたデータ量が設定値を下回ったと判断した場合の作用について説明する。この場合には、データ通信端末1は、データ通信装置11へデータ通信終了要求信号の送出を行う。

【0035】当該データ通信装置11は、移動局12に回線交換の呼解放要求を行う。更に移動局12は、無線基地局13に対して、回線交換の無線通信回線の解放要求を無線通信回線解放要求信号にて通知する。無線基地局13は、移動局12からの無線通信回線の解放要求を受信すると、移動通信網14およびデジタル網15に対して、回線交換の手順で、通信回線の解放要求を行い、データ通信装置16との間で通信回線の解放を完了すると、移動通信網14は、通信回線解放完了の信号を無線基地局13に対して送出し、更に、本通信回線解放完了の場合は、移動局12へ送られ、移動局12からデータ通信装置11へ呼解放完了の信号が送出され、データ通信装置11からデータ通信端末1へデータ通信終了応答の信号が送られ、そのようにして、回線交換の通信回線がデータ通信端末1とデータ通信装置16の間で解放される。

【0036】以上のように、データ通信端末1とデータ通信装置16の間で回線交換の通信回線の解放が終了すると、データ通信端末1は、データ通信装置11へ送出していたデータをデータ通信装置2へ送出するように切り替えを行う。データ通信装置2へ送られたデータは、移動局3、無線基地局4、移動通信網5、ルータ装置61、ルータ装置71を経由し、データ処理装置10へ送られ、更にLAN8を経由して、データ通信端末9へ送られることになる。

【0037】このようにして、データ通信端末1とデータ通信端末9との間で通信されるデータは、回線交換の通信回線が解放された後に、今まで、回線交換の通信回線を用いて、データの送受信されていたものから、パケット交換の通信回線を用いて、データの送受信されるものへ切り替えられることになる。更に、データ処理装置10は、今まで、データ通信装置16から受信していた送信先IPアドレスの同じTCP/IPデータをルータ装置71から受信したことを認識し、LAN8から受信するデータ通信端末1とデータ通信端末9の間で送受信されるデータをルータ装置71へ送信するように切り替

える。この場合、既にパケット交換の通信回線が確立されているので、再度、パケット交換の通信回線の確立を行う必要はない。

【0038】上記の例では、パケット交換と回線交換の通信回線の切替制御を一定間隔で観測するデータ量で行っているが、本制御は、データ通信端末1で動作するデータ通信サービスの種類により切り替えることも可能である。以下、例を交えて説明する。

【0039】データ通信を行う場合、要求するデータ通信サービスが複数存在する。例えば、電子メールサービス、WWWアクセスサービス、ファイル転送サービスなど様々なデータ通信サービスがある。このサービスを識別するために、TCP/IPの通信では、図5に示すようにTCPヘッダのポート番号領域に設定しているポート番号でデータ通信サービスの識別を行っている。例えば、電子メールサービス(Simple Mail Transfer Protocol)であれば、ポート番号25、WWWアクセスサービス(HTTP)であれば、80、ファイル転送サービス(File Transfer Protocol)であれば、20となっている。つまり、データ通信端末1は、データ通信が行われるTCP/IPフレームのTCPヘッダに設定してある送信先ポート番号を読み出し、本送信先ポート番号により、データ通信を行っているサービス種別を認識することができる。そこで、このデータ通信のサービス種別に従って、そのサービスに最適な通信回線を選択することが可能である。例えば、データ量の少ない電子メールサービスやホストコンピュータへアクセスするためのTelnetサービスであれば、パケット交換の通信回線を選択し、逆にデータ量の多いWWWアクセスサービスやファイル転送サービスでは、回線交換の通信回線を選択する。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、通信中のデータ量に基づきおよび/またはデータ通信のサービス種別に基づき無線装置をパケット交換網に接続するかあるいは回線交換網に接続するかを選択的に切り替えるとともに、更に回線交換網による通信が継続困難になった場合あるいは回線交換網による通信のデータ量が低減した場合、パケット交換網に切り替えて通信を継続するので、無線回線およびデジタル網の回線利用効率を向上し、システム全体の呼損を低減することができる。具体的には、例えばWWWのようなインターネットアクセスのデータ通信呼のように、ユーザが受信データの閲覧をしている間等、確立している回線交換の通信回線にてデータの送受信されていない時間があるとき、パ

ケット交換の通信回線を用いるため、無線回線およびデジタル網の回線利用効率が向上し、システム全体の呼損を減らすことが可能となる。また、回線交換の通信回線では、時間課金されるが、データの送受信が行われていないか、または、非常に少ないデータ量の送受信しか行われていない間は、パケット交換の通信回線へ切り替わるので、回線使用料金の低減も期待できる。更に、パケット交換の通信回線でデータリンクを確立することで、ユーザは、データリンク確立先、例えば、電子メールサーバ等に常時接続されている環境を作ることができることから、無線経路でデータリンクが確立されていても、有線のLANに接続されているような環境を提供することが可能であり、絶えず最新の情報を手に入れることが可能である利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る無線データ通信システムの構成を示す図である。

【図2】図1に示す無線データ通信システムにおける呼接続処理を示すシーケンスチャートを示す図である。

【図3】図1に示す無線データ通信システムにおける回線交換の通信回線確立処理を示すシーケンスチャートである。

【図4】図1に示す無線データ通信システムにおける回線交換の通信回線解放処理を示すシーケンスチャートである。

【図5】TCPフレームの構成を説明するための図である。

【図6】従来の回線交換の無線データ通信システムの構成を示す図である。

【図7】図6に示す無線データ通信システムの呼接続処理を示すシーケンスチャートである。

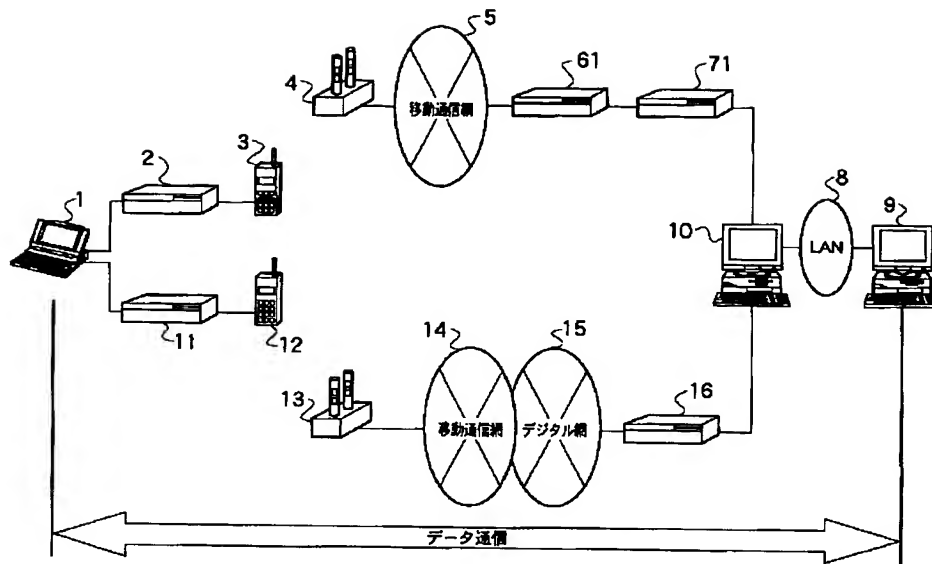
【図8】従来のパケット交換の無線データ通信システムの構成を示す図である。

【図9】図8に示す無線データ通信システムの呼接続処理を示すシーケンスチャートである。

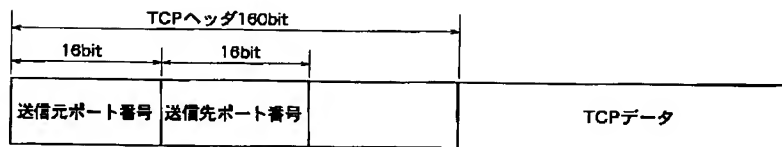
【符号の説明】

- 1, 9 データ通信端末
- 2, 11 データ通信装置
- 3, 12 移動局
- 4, 13 無線基地局
- 5, 14 移動通信網
- 8 LAN
- 10 データ処理装置
- 15 デジタル網
- 61, 71 ルータ装置

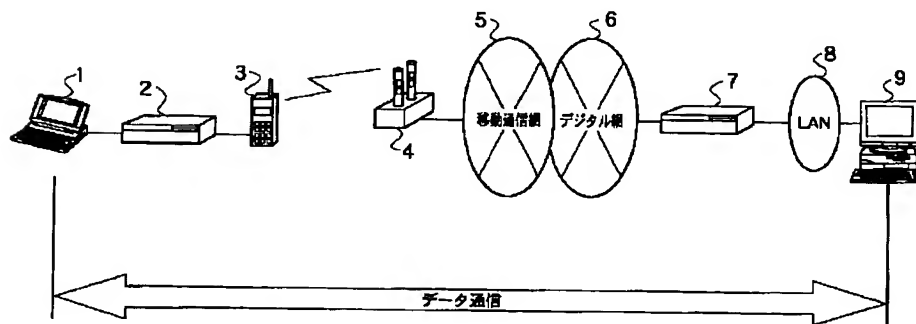
【図1】



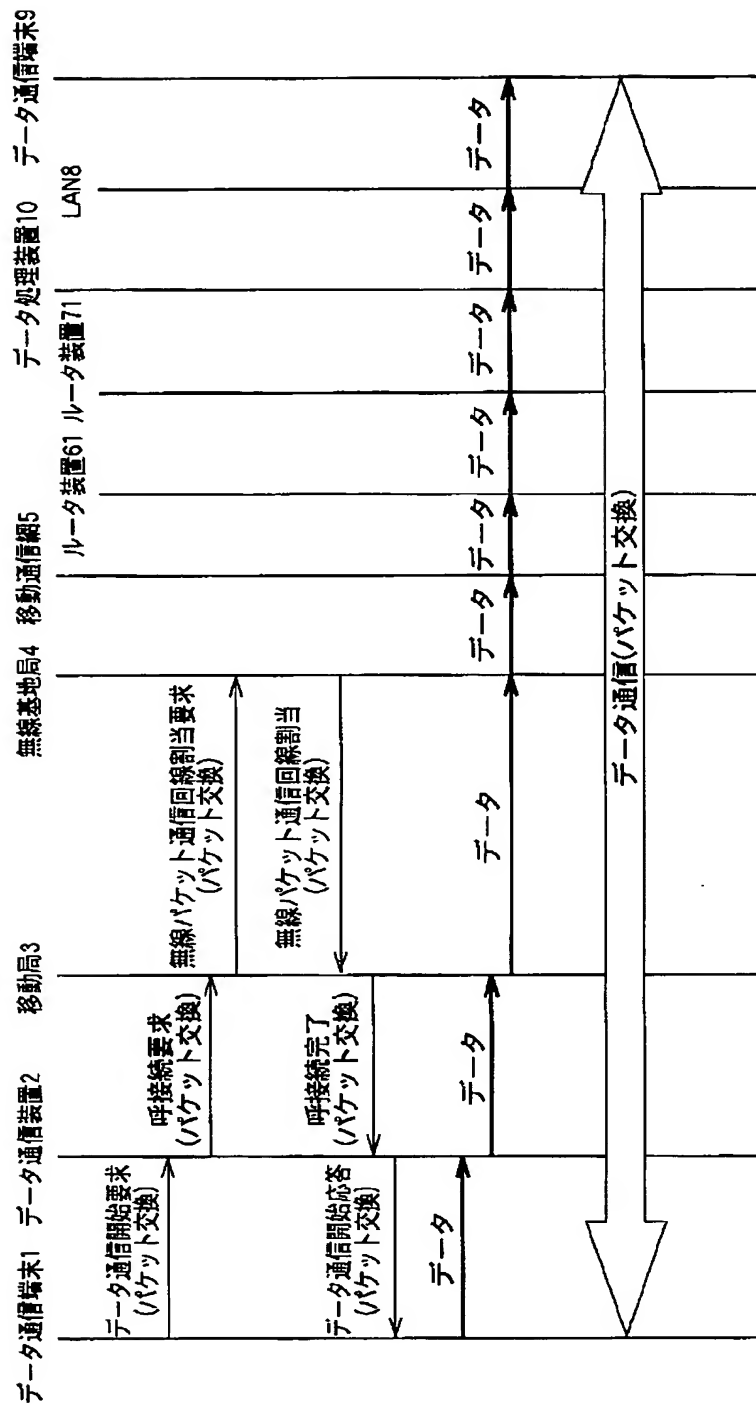
【図5】



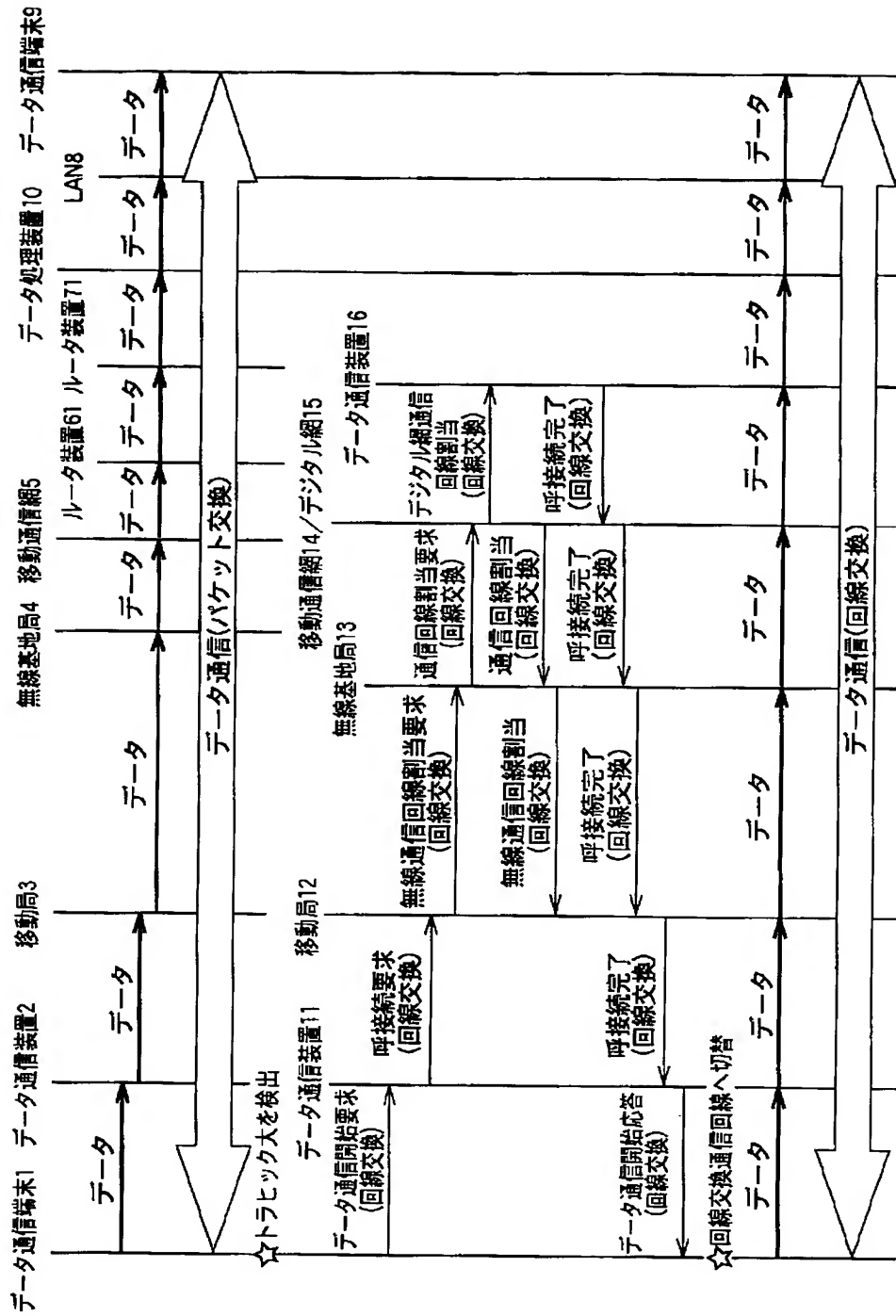
【図6】



【図2】

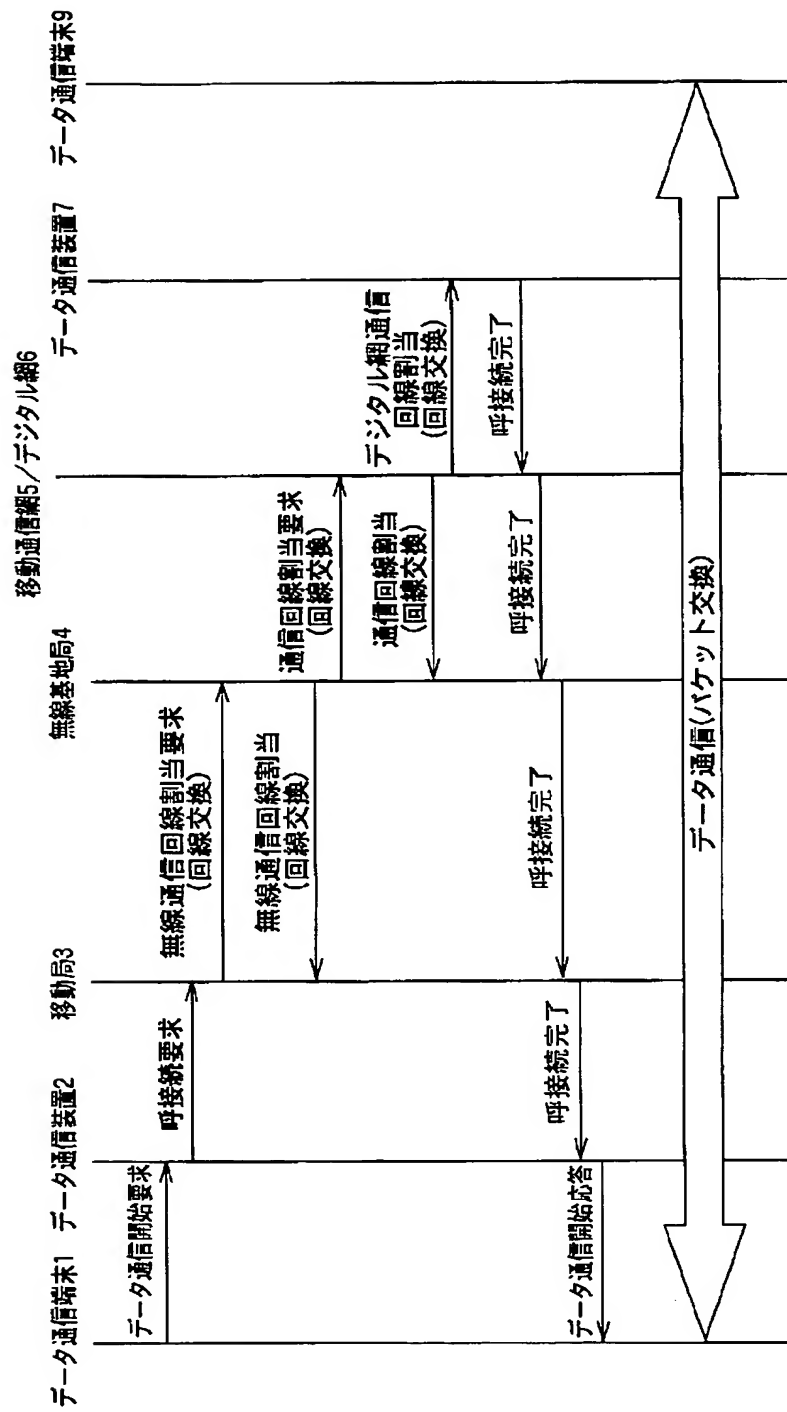


【図3】

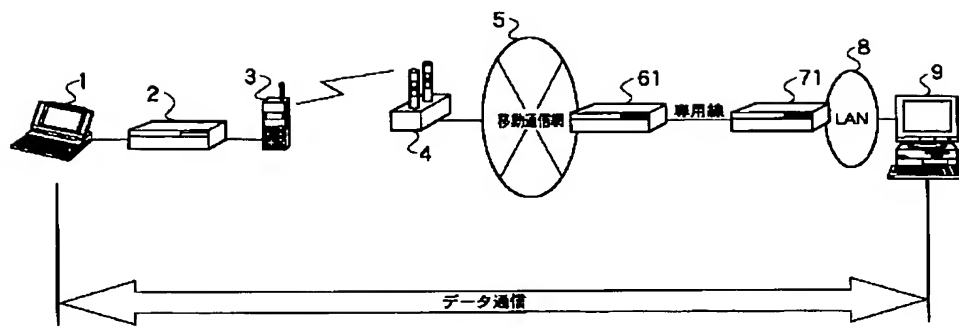


[illegible]

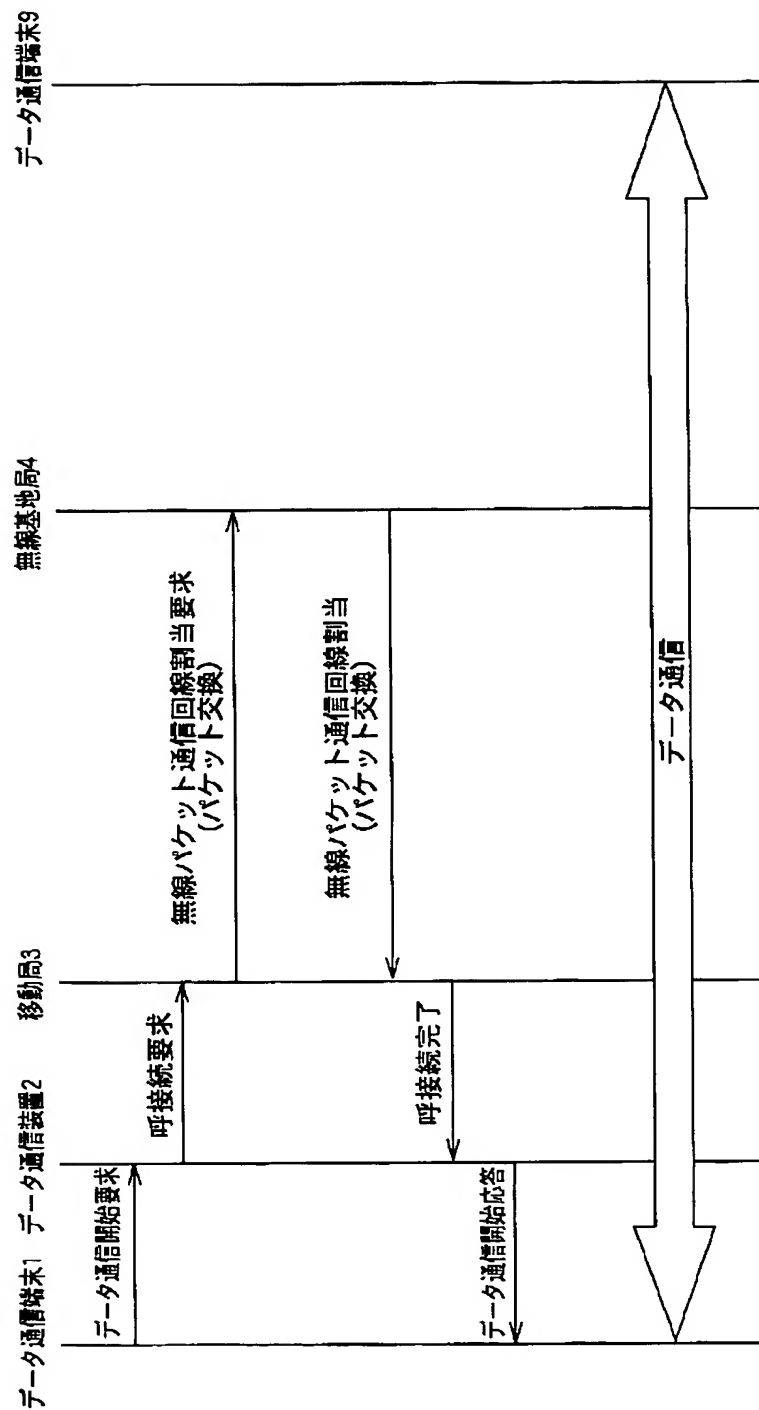
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72) 発明者 大塚 裕幸
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72) 発明者 田中 利憲
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内

F ターム (参考) 5K030 HA01 HA08 HC09 HC14 HD06
JL01 JT09 LB05 MB11
5K033 DA05 DA17
5K067 AA12 AA13 BB21 EE02 EE16
GG01 HH11
5K101 KK02 LL02 LL05 LL12 MM01
MM04 MM05 QQ08 QQ09 QQ11
RR27 SS07 TT03 UU19 UU20
VV01
9A001 CC05 CC07 CC08 EE01 KK56